

KOMPATIBILITAS BATANG BAWAH NANGKA TAHAN KERING DENGAN ENTRIS NANGKA ASAL SULAWESI TENGAH DENGAN CARA SAMBUNG PUCUK

Oleh :

Yohanis Tambing¹⁾, Enny Adelina¹⁾, Tati Budiarti²⁾, dan Endang Murniati²⁾

ABSTRACT

The research on vegetative breeding of jack fruit has been conducted through grafting method, aiming at finding out the compatibility of lower cultivar resisting to drought stress with the jack fruit entries of pre-eminent varieties originally from central Sulawesi. Generally, the results of the research indicated that all entries except those grafted with the root stock BK-3 and TL-5 could only survive for 2 weeks leaving only their dead scions. The latter appeared to be compatible with the Palupi entries as they were still able to live and grew until this research ended

Keywords : Jack fruit, compatibility, grafting, rootstocks, entries, scions

I. PENDAHULUAN

Prospek pengembangan tanaman buah-buahan secara intensif cukup cerah, karena di samping permintaan pasar dalam dan luar negeri cukup tinggi, juga karena besarnya kesadaran masyarakat akan pentingnya gizi untuk perbaikan kesehatan, serta berkembangnya agroindustri dan agrowisata. Oleh sebab itu, dengan meningkatnya kebutuhan akan buah-buahan tersebut, perlu diimbangi dengan ketersediaan produksi yang memadai baik jumlah, mutu, dan kontinuitasnya. Upaya yang dapat dilakukan adalah membuatsuat rancangan pengembangan perkebunan buah-buahan komersil secara agrobisnis maupun agroindustri. Perkebunan buah-buahan untuk tujuan komersil tersebut, perlu didukung oleh penyediaan bibit bermutu yang memadai. Karena penggunaan bibit yang kurang bermutu akan berakibat kegagalan dikemudian hari. Kegagalan akibat penggunaan bibit yang kurang bermutu, baru akan diketahui beberapa tahun kemudian yakni pada saat dilakukan panen hasil (Hatta, dkk., 1992). Alternatif yang dapat diupayakan adalah peningkatan pengelolaan kebun buah - buahan dan penggunaan bibit bermutu melalui perbanyakan vegetatif (Samekto, Supriantono dan Kristianto, 1995).

Adapun kelebihan bibit dari hasil perbanyakan vegetatif dibanding cara generatif (biji) adalah : (1) diperoleh individu baru dengan sifat unggul lebih banyak, misalnya batang bawah (*rootstock*) yang unggul perakarannya disambung dengan batang atas (*scion*) yang unggul produksi buahnya, (2) umur berbuah lebih cepat, (3) aroma dan cita rasa buah tidak menyimpang dari sifat unggul induknya.

Khusus tanaman nangka, perbanyakan bibit dengan cara vegetatif tidak semudah dengan cara generatif (biji). Namun dengan cara sambung pucuk (grafting), tingkat keberhasilannya pertautannya lebih besar dibanding dengan cara vegetatif lainnya seperti cangkok dan setek (Rukmana, 1999). Faktor penyebabnya belum diketahui dengan pasti, tetapi diduga disebabkan oleh faktor genetika dan fisiologis tanaman. Faktor genetik berkaitan dengan hubungan kekerabatan antara kedua varietas atau kultivar yang disambungkan. Makin dekat hubungan kekerabatan kultivar yang disambungkan, makin besar pula peluang keberhasilan pertautannya. Faktor fisiologis tanaman yaitu banyaknya getah yang keluar saat terjadi penyayatan. Getah yang keluar saat terjadi pelukaan kulit batang sebagian tinggal dan mengeras membentuk selaput menutupi permukaan bekas luka yang dapat menghambat penyatuan sambungan (Tirtawinata, 2003).

¹⁾ Staf Pengajar pada Program Studi Agronomi Fakultas Pertanian Universitas Tadulako, Palu.

²⁾ Staf Pengajar pada Fakultas Pertanian IPB, Bogor

Nangka Varietas Toaya dan Varietas Palupi yang terdapat di daerah Sulawesi Tengah merupakan varietas unggul nasional yang telah dilepas pemerintah (SK.MENTAN RI NO.458/KPTS/PD 210/9/2003). Varietas tersebut memiliki keunggulan dari segi buah (manis, daging tebal, renyah) sehingga dipandang perlu untuk ditindaklanjuti, terutama sebagai sumber entris (*scion*) pada pembiakan bibit dengan cara sambung pucuk (*grafting*).

Pada usaha produksi bibit dengan cara *grafting*, selain diperlukan entris atau batang atas (*scion*) yang unggul dari segi buahnya juga diperlukan batang bawah (*rootstock*) yang unggul terutama sistem perakarannya tahan terhadap cekaman lingkungan sub optimal. Salah satu dari cekaman lingkungan yang dimaksud adalah kekurangan air. Masalah kekurangan air sering terjadi dilahan kering terutama pada musim kemarau panjang yang menghambat pertumbuhan tanaman. Tanaman nangka yang mengalami kekurangan air mengakibatkan pucuk/ujung ranting mengering. Dengan demikian penggunaan batang bawah yang tahan kekeringan sangat penting. Untuk keperluan batang bawah nangka yang tahan kekeringan, telah dilakukan kajian sebelumnya tentang uji kekurangan air dan diperoleh dua kultivar tahan kekeringan yaitu kultivar Tulo-5 dan Beka-3 (Tambing, dkk., 2006). Berkaitan dengan kegiatan penyambungan, faktor kedekatan hubungan kekerabatan varietas (genetik) sangat menentukan keberhasilan sambungan, misalnya penyambungan antar varietas lebih kompatibel (*cocok*) dan mudah berhasil bila dibanding penyambungan antar spesies atau antar famili tanaman.

Berdasarkan uraian tersebut diatas, maka perlu dilakukan suatu penelitian tentang penyambungan antara kultivar nangka tahan kering dengan Varietas unggul nasional yang telah tersedia. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kompatibilitas kultivar batang bawah nangka tahan kering yang digrafting dengan entris varietas unggul nangka asal Sulawesi Tengah.

II. BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di lokasi pembibitan dan Laboratorium Ilmu dan Teknologi Benih Fakultas Pertanian Universitas Tadulako. Penelitian berlangsung sejak Bulan April hingga Oktober 2007.

Bahan yang digunakan antara lain benih nangka tahan kering untuk batang bawah (kultivar TL-5 dan BK-3) yang disambungkan dengan entris unggul nasional (Varietas Palupi dan Toaya). Bahan lainnya yaitu : pasir, tanah, pupuk organik (kandang sapi), pupuk NPK, polybag (15 cm x 30 cm), dan fungisida Dithane M- 45. Alat yang digunakan adalah keranjang kecambah, karung plastik, ayakan, ember plastik, timbangan, linggis, sekop, pacul, parang, gunting setek, pisau okulasi, plastik pembalut, plastik sungkup dan sprayer kecil.

2.1. Metode Penelitian

Penelitian dilakukan dalam bentuk percobaan yang menggunakan Rancangan Split-plot dengan dua faktor. Faktor pertama yaitu jenis entris (batang atas) sebagai main plot, yang terdiri dari 4 jenis yaitu : Varietas Palupi (E1), Varietas Toaya (E2), kultivar BK-3 (E3), dan kultivar TL-5 (E4).

Faktor kedua adalah 2 macam kultivar tahan kering yang ditempatkan sebagai sub plot sebagai berikut : kultivar BK-3 (K1) dan kultivar TL-5 (K2).

Setiap kombinasi perlakuan diulang tiga kali sehingga terdapat $4 \times 2 \times 3 = 24$ satuan percobaan. Masing-masing satuan percobaan digunakan 30 bibit, sehingga seluruhnya diperlukan 720 bibit. Model linier rancangan percobaan yang digunakan sesuai dengan Matjik dan Sumertajaya (2000). Analisis data dilakukan dengan sidik ragam, perlakuan yang memberikan pengaruh nyata diuji lanjut dengan uji BNJ pada taraf kepercayaan 5%.

2.2. Pelaksanaan

Benih yang digunakan untuk dijadikan tanaman batang bawah (*rootstock*) diambil dari buah nangka yang telah diperam beberapa hari setelah dipetik dari pohon terpilih. Biji (benih) yang telah dibersihkan kemudian disemai pada media pasir dalam keranjang kecambah. Setelah kecambah 35–40 hari setelah tanam atau mencapai tinggi \pm 10cm hingga membentuk 1 helai daun, selanjutnya dipindahkan ke tempat pembibitan. Media tanam di pembibitan yang digunakan adalah tanah dicampur pupuk kandang ayam (1:2). Ukuran polybag 15 cm x 30 cm dengan volume media tanam 1,5 kg. Satu minggu setelah penanaman, dilakukan pemupukan dengan NPK 3g/polybag.

Tanaman batang bawah (*rootstock*) pada penelitian ini disambung pada umur muda (6 minggu sejak tanam), karena penyambungan pada saat umur muda bagi tanaman keras yang lambat pertumbuhannya lebih mudah bertaut dibanding umur tua (Tirtawinata, 2003).

Beberapa jam sebelum penyambungan, entris (*scion*) dipersiapkan yang diambil dari 4 pohon induk kultivar terpilih dengan cara menggantung ranting-ranting yang memenuhi syarat. Ranting untuk entris dipotong menggunakan gunting pangkas dengan jumlah mata tunas 5-7 buah per entris. Sebelum dibawa ke lokasi pembibitan untuk digunakan, entris-entris yang telah diambil segera dibungkus dengan kertas koran basah, kemudian dimasukkan dalam *cool box* agar tetap dalam kondisi segar, selanjutnya dilakukan sambung pucuk.

Penyambungan dilakukan sebagai berikut: tanaman batang bawah pada umur 4-6 minggu, dipotong pucuknya dan bagian ujung batang dibuat celah (dibelah); Kemudian pangkal entris dibentuk menyerupai huruf “V”, lalu entris disisipkan kedalam celah yang dibuat tegak lurus pada batang bawah (berbentuk T); Pada bagian persambungan dilakukan pengikatan, diberi sungkup dari kantong plastik transparan lalu diikat. Dilakukan pemeliharaan tanaman hingga penelitian ini berakhir antara lain penyiraman dan pengendalian penyakit dengan fungisida Dithane M-45.

2.3. Parameter Pengamatan

- 1). Persentase keberhasilan sambungan bertaut (PKSB), diamati tiap minggu setelah dilakukan grafting hingga ada entris mulai mati atau busuk dengan rumus:

$$PKSB = \frac{\text{Jumlah bibit yang bertaut}}{\text{Jumlah bibit yang digrafting}} \times 100\%$$

- 2). Waktu yang dibutuhkan entris untuk mencapai 50% membentuk daun (hari)
- 3). Entris dorman (ED) yakni entris yang sudah bertaut tetapi belum tumbuh daunnya, dihitung dengan rumus:

$$ED = \frac{\text{Total entris belum tumbuh daun} - \text{total entris tumbuh daun}}{\text{Total bibit digrafting}} \times 100\%$$

- 4). Bibit jadi (%) adalah persentase bibit yang dapat bertaut (kompatibel) setelah grafting hingga berkembang sempurna dengan tunas entris aktif tumbuh hingga percobaan berakhir, dihitung dengan rumus:

$$\text{Bibit jadi (\%)} = \frac{\text{Total entris bertunas} - \text{total entris dorman}}{\text{Total bibit digrafting}} \times 100\%$$

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan analisis ragam bahwa dari semua parameter amatan, perlakuan yang dicobakan berpengaruh signifikan pada parameter persentase keberhasilan pertautan sambungan dan bibit jadi, tetapi terhadap pengamatan entris mati, waktu untuk mencapai 50% entris membentuk daun, serta entris dorman tidak nyata (Tabel 1).

Pengamatan keberhasilan pertautan (Tabel 1) menunjukkan bahwa interaksi perlakuan entris dan batang bawah berpengaruh nyata (signifikan) pada umur satu Minggu Setelah Grafting (1 MSG). Pada umur dua minggu setelah grafting (2 MSG) perlakuan entris juga berpengaruh nyata. Sedang perlakuan batang bawah dan interaksinya dengan entris berpengaruh tidak nyata. Rata-rata keberhasilan pertautan sambungan pada 1 MSG dan 2 MSG disajikan pada Tabel 2 dan Tabel 3.

Tabel 1. Hasil Analisis Ragam pada Beberapa Parameter Pengamatan Percobaan Penyambungan

No	Parameter Pengamatan	Perlakuan	F _{hitung}	F _{tabel}	Nilai KK (%)
1	Keberhasilan sambungan bertaut (%) umur 1 MSG	Entris (E)	8,0944**	3,34 2,52	23,12
		Kultivar (K)	0,2862 ^{tn}	4,60 3,10	
		Interaksi (ExK)	5,2109**	3,34 2,25	
2	Keberhasilan sambungan bertaut (%) 2 MSG	Entris (E)	31,0815**	3,34 2,52	19,74
		Kultivar (K)	3,1279 ^{tn}	4,60 3,10	
		Interaksi (ExK)	0,6071 ^{tn}	3,34 2,25	
3	Entris mati (%)	Entris (E)	-	3,34 2,52	-
		Kultivar (K)	-	4,60 3,10	
		Interaksi (ExK)	-	3,34 2,25	
4	Waktu untuk mencapai 50% entris membentuk daun	Entris (E)	-	-	-
		Kultivar (K)	-	-	
		Interaksi (ExK)	-	-	
5	Entris dorman (%)	Entris (E)	-	3,34 2,52	-
		Kultivar (K)	-	4,60 3,10	
		Interaksi (ExK)	-	3,34 2,25	
6	Bibit jadi (%)	Entris (E)	53,7378**	3,34 2,52	36,49
		Kultivar (K)	0,2879 ^{tn}	4,60 3,10	
		Interaksi (ExK)	0,0964 ^{tn}	3,34 2,25	

Keterangan : ** = sangat nyata
^{tn} = tidak nyata
 - = data tidak akurat untuk diolah

Hasil uji BNJ 5% pada Tabel 2 menunjukkan bahwa batang bawah dari kultivar BK-3 yang digrafting dengan entris Palupi (K_1E_1) memberikan tingkat keberhasilan pertautan sambungan tertinggi dibanding jika kultivar batang bawah BK-3 tersebut digrafting dengan entris-entris lainnya, kecuali BK-3 dengan entris BK-3 (K_1E_3). Demikian juga kultivar batang bawah TL-5 memberikan keberhasilan pertautan tertinggi jika digrafting dengan entris Palupi (K_2E_1) maupun dengan entris Toaya (K_2E_2) dengan nilai 90 atau sebesar 100% bertaut. Tabel 2 di atas juga menunjukkan bahwa terdapat perbedaan dalam hal keberhasilan pertautan antara kultivar batang bawah BK-3 (K_1) dengan TL-5 (K_2) khususnya jika menggunakan entris Toaya; Dalam hal ini tampak bahwa kultivar TL-5 (K_2) yang digrafting dengan entris Toaya (E_2) memberikan keberhasilan lebih tinggi (90 atau 100%) jika dibanding BK-3 (K_1). Hal ini disebabkan karena secara fisik, ukuran diameter TL-5 relatif lebih besar dari pada BK-3. Dengan kata lain bahwa ukuran diameter batang TL-5 sama besar dengan diameter entris Toaya sehingga proses pertautan sambungan lebih baik. Ukuran diameter batang bawah dan entris yang sama besar memberikan keberhasilan lebih tinggi karena bidang persentuhan kambium lebih banyak (Tirtawinata, 2003).

Tabel 3 menunjukkan bahwa tingkat keberhasilan pertautan sambungan tertinggi diperoleh dengan nilai 10,02 atau sebesar 100% jika menggunakan entris Palupi (E_1) dibanding dengan menggunakan entris lainnya (E_2 , E_3 , dan E_4). Tingkat keberhasilan yang tinggi pada entris Palupi ini kemungkinan disebabkan ukuran diameter entris Palupi agak kecil (sama besar dengan diameter batang bawah) sehingga lebih mudah bertaut. Penyebab lainnya yaitu kemungkinan kondisi pertumbuhan pohon induk entris Palupi yang lebih subur (vigor) saat entris diambil sehingga proses regenerasi jaringan/selnya lebih cepat berlangsung. Hasil penelitian Tambing (2004) pada tanaman mangga menunjukkan bahwa persentase keberhasilan pertautan lebih tinggi pada saat kondisi pertumbuhan bibit vigor.

Secara umum dapat dikatakan bahwa tingkat keberhasilan pertautan sambungan pada penelitian ini masih sangat rendah. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh daya regenerasi

jaringan/sel pada angka lebih lambat dibanding dengan tanaman lainnya. Penyebab lainnya yaitu tingginya kandungan getah menyebabkan penyembuhan luka terhambat serta faktor ketrampilan orang yang melakukan penyambungan masih rendah (Rukmana, 1999). McCully (1983) dalam Tirtawinata (2003) juga menyatakan bahwa proses pertautan sambungan selalu diawali dengan penyembuhan luka lebih dahulu pada kedua jaringan batang yang terkoyak (luka) yang dipersambungkan, selanjutnya sel dari masing-masing batang membesar dan memanjang serta saling mendekati satu dengan lainnya.

Berdasarkan hasil pengamatan terhadap bibit jadi menunjukkan bahwa pengaruh perlakuan batang bawah dan interaksi batang bawah dengan entris tidak signifikan terhadap persentase bibit jadi. Sedang pengaruh tunggal perlakuan entris signifikan. Rata-rata persentase bibit jadi setelah ditransformasi tertera pada Tabel 4.

Tabel 2. Rata-rata Keberhasilan Pertautan Sambungan Batang bawah dengan Entris (%) pada Umur 1 Minggu Setelah Digrafting (ditransformasi Arcsin)

Batang Bawah	Entris (Batang Atas)				Rata-rata	BNJ $_{\alpha=0,05}$
	Palupi (E1)	Toaya (E2)	BK-3 (E3)	TL-5 (E4)		
BK-3 (K1)	p_{90}^b	$p_{45,77}^a$	$p_{63,93}^{ab}$	p_{57}^a	64,17	32,51
TL-5 (K2)	p_{90}^b	q_{90}^b	p_{45}^a	p_{45}^a	67,50	
Rata-rata	90	67,88	54,46	51	-	-

Keterangan : Angka rata-rata dalam badan tabel sebaris yang diikuti huruf sama (a,b) dan rata-rata sekolom yang diikuti huruf sama (P,Q) tidak berbeda pada uji BNJ 5%

Tabel 3. Rata-rata Keberhasilan Pertautan Sambungan Batang bawah dengan Entris (%) pada Umur 2 Minggu Setelah Digrafting (Ditransformasi $\sqrt{x+0,5}$)

Batang Bawah	Entris (Batang Atas)				Rata-rata	BNJ $_{\alpha=0,05}$
	Palupi (E1)	Toaya (E2)	BK-3 (E3)	TL-5 (E4)		
BK-3 (K1)	10,02	3,87	7,70	5,57	6,79	2,96
TL-5 (K2)	10,02	3,24	6,25	3,29	5,70	
Rata-rata	10,02 ^c	3,55 ^a	6,97 ^b	4,43 ^{ab}	-	-
Rata-rata Data tanpa transformasi (%)	100	15	50	25	-	-

Keterangan : Angka rata-rata pada baris sama yang diikuti huruf sama tidak berbeda pada uji BNJ 5%

Tabel 4. Rata-rata Persentase Bibit Jadi Pada Sambung Pucuk Beberapa Macam Entris Setelah Ditransformasi $\sqrt{x+0,5}$

Batang Bawah	Entris (batang atas)				BNJ $_{\alpha=0,05}$
	Palupi (E1)	Toaya (E2)	BK-3 (E3)	TL-5 (E4)	
BK-3 (K1)	8,40	0,71	3,42	0,71	-
TL-5 (K2)	8,97	0,71	3,95	0,71	
Rata-rata	8,68 ^b	0,71 ^a	3,68 ^a	0,71 ^a	2,98
Rata-rata data tidak ditransformasi (%)	75	0	25	0	-

Keterangan : Angka rata-rata pada baris sama yang diikuti huruf sama tidak berbeda pada uji BNJ 5%.

Hasil uji BNJ 5% pada Tabel 4 di atas menunjukkan bahwa entris Palupi (E_1) memberikan persentase bibit jadi tertinggi dengan nilai 8,68 atau sebesar 75 % dibanding semua entris lainnya. Kemudian disusul dengan penggunaan entris BK-3 (E_3) dengan nilai 3,68 atau bibit jadi sebesar 25 %, namun tidak berbeda nyata dengan entris Toaya (E_2) dan entris Tulo-5 (E_4) yang sama sekali tidak menghasilkan bibit jadi.

Pada penelitian ini, hasil yang diperoleh pada mulanya menunjukkan bahwa semua persambungan berhasil bertaut (kompatibel), yang dicirikan dengan terbentuknya kalus dan entris tetap berwarna hijau, namun pada umur 3 minggu setelah disambung dan seterusnya, tampak sebagian besar entris berubah warna menjadi kekuningan, lalu mati, sehingga dari hari ke hari makin banyak entris mati. Jumlah sambungan bibit yang berhasil bertaut (bibit jadi) hingga penelitian ini berakhir berkisar 0 – 80 % (Tabel 4).

Beberapa kemungkinan penyebab inkompatibilitas: (1) jumlah sambungan yang bertaut relatif kecil, (2) adanya perbedaan laju tumbuh antara batang bawah dan batang atas, (3) kedua varietas yang disambungkan mengalami defisiensi hara/hormon tumbuh maupun translokasi nutrisi yang abnormal, (4) banyak getah dan mengeras pada luka di bagian sambungan, (5) infeksi penyakit, (6) beberapa varietas tertentu sangat rendah memproduksi kalus, (7) bentuk potongan yang tidak serasi, (8) bidang persentuhan kambium tidak tepat, (9) faktor ketrampilan orang yang melakukan penyambungan (Rochiman dan Setyati, 1973 dan Tirtawinata, 2003).

Faktor kedekatan kekerabatan (genetik) juga tidak signifikan pada penelitian ini. Karena sekalipun dilakukan sambungan pada sesama kultivar, keberhasilan pertautan sambungan tetap rendah (Tabel 2). Dengan demikian dapat dikatakan bahwa rendahnya bibit jadi yang diperoleh adalah karena faktor ketidakcocokan (inkompatibel) yang diduga disebabkan selain

operator (penyambung) kurang terampil juga karena kondisi pertumbuhan yang kurang baik akibat tercekam suhu tinggi di tempat pembibitan, serta ukuran diameter batang bawah dan entris tidak sama besar; Ukuran diameter batang yang tidak sama besar menyulitkan terjadinya pertautan.

Kondisi suhu udara yang tinggi di lokasi tumbuh bibit (33-34°C) diduga memacu proses transpirasi, akibatnya adalah entris cepat kehilangan kandungan air (mengering). Dengan transpirasi yang berlebihan tersebut, sementara tanaman angka adalah tanaman keras (tahunan) yang membutuhkan waktu lama untuk pemulihan luka; akibatnya adalah proses pertautan pada bagian sambungan terhambat.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1. Kesimpulan

Hasil yang diperoleh pada Percobaan 2 ini menunjukkan bahwa :

- Secara umum kedua batang bawah yang digunakan pada mulanya dapat bertaut dengan semua entris tetapi semakin lama semakin banyak entris mati.
- Batang bawah BK-3 dan TL-5 ada harapan kompatibel dengan entris Palupi dan mampu bertahan hidup hingga penelitian ini berakhir.
- Kegagalan pertautan sambungan sangat besar.

4.2. Saran

- Keberhasilan pertautan Entris Varietas Palupi yang digrafting dengan batang bawah dari kultivar TL-5 dan BK-3 memberikan harapan lebih baik dibanding dengan entris lainnya pada produksi bibit vegetatif .
- Perlu penelitian cara grafting lebih lanjut dengan menggunakan entris berdiameter sama dengan diameter batang bawah, disamping kondisi iklim mikro lingkungan tumbuh bibit perlu juga diperhatikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adelina, E., Tambing, Y. dan M. S. Saleh. 2007. *Potensi pengembangan perbanyak vegetatif nangka unggulan tahan kering asal Sulawesi Tengah*. dalam prosiding hasil-hasil penelitian dan pengembangan di Sulawesi Tengah. Balitbangda Propinsi Sulawesi Tengah 122-129
- Gardner, F.P., R.B. Pearce and R.L. Mitchell. 1985. *Physiology of crop plants*. The Iowa State University Press.
- Hatta, M., L., Hutagalung, Juhasdi dan Modding, 1992. *Pengaruh model okulasi terhadap keberhasilan penempelan pada sirsak*. Jurnal Hortikultura 2 (2): 55-58.
- Mahfudz, Y., Tambing, J. Limbongan, dan C. Khairani, 2001. *Seleksi pohon induk nangka lokal Palu sebagai sumber entris untuk produksi bibit secara vegetatif*. Jurnal Agroland Fakultas Pertanian Universitas Tadulako, 8(3): 237-244.
- SK MENTAN RI No.458/Kpts/PD 210/9/2003. *Pelepasan nangka Toaya dan Palupi sebagai varietas unggul*. Jakarta.
- Rukmana, R. 1999. *Teknik memproduksi bibit unggul tanaman buah-buahan*. Penerbit kanisius. Yogyakarta.
- Samekto, H., A.Supriantono dan D. Kristianto. 1995. *Pengaruh umur dan bagian semaian terhadap pertumbuhan stek satu ruas batang bawah jeruk Japanese citroen*. Jurnal Hortikultura 5 (1): 25-29.
- Tambing, Y., 2004. *Respons pertautan sambung pucuk dan pertumbuhan bibit mangga terhadap pemupukan nitrogen pada batang bawah*. Jurnal Agrisains Fakultas Pertanian Universitas Tadulako. Vol. 5 (3):141-147..
- Tambing, Y., Adelina, E., Budiarti, T., dan E. Murniati. 2006. *Pengujian kevigoran kultivar nangka terhadap kekeringan untuk dijadikan tanaman batang bawah nangka asal Sulawesi Tengah*. Jurnal Agrisains Fakultas Pertanian Universitas Tadulako. 7 (3): 135-142
- Tirtawinata, M. R., 2003. *Kajian anatomi dan fisiologi sambungan bibit manggis dengan beberapa anggota kerabat clusiaceae*. Disertasi. Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor